



ВЛИЯНИЕ НА МЕТЕОРОЛОГИЧНИЯ ФАКТОР ПРИ ПЪТНО-ТРАНСПОРТНИТЕ ПРОИЗШЕСТВИЯ (ОБЗОР)

Зорница Спасова

Z.SpasoVA@ncpha.government.bg

**Национален център по общественото здраве и анализи
бул. «Акад. Иван Гешов» №15, София
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: пътно-транспортни произшествия, пътно-транспортен травматизъм, метеорологични условия

Резюме: Пътно-транспортните произшествия (ПТП) са значим здравен, социален и икономически проблем, който през последните години е особено актуален за нашата страна. В общата структура на смъртността в развитите страни транспортният травматизъм заема осмо място; за населението в трудоспособна възраст обаче транспортната травма е основна причина за смърт. Ето защо от голямо значение е проучването на факторите, водещи до ПТП. Важно място сред тези фактори заема метеорологичното време. Въпросът за неговото влияние е обект на множество публикации в чужбина, докато в България такива почти липсват. Резултатите от тези проучвания могат да имат голяма приложимост в практиката с оглед превенцията на ПТП.

Метеорологичните условия оказват значително влияние върху безопасността на сухоземния транспорт и експлоатацията на пътищата. Времето влияе върху поведението на водача, върху работата на превозното средство и върху състоянието на пътното платно. При неблагоприятни метеорологични условия рискът от аварии се повишава значително, увеличава се времето на престой на пътя и образуването на задръствания. Установено е, че метеорологичните условия в 50 до 80% се явяват активна или косвена причина за катастрофи, а в 15-20% от случаите – и главна причина за катастрофите. Най-силно е влиянието при условия на валежи, мъгла, недостиг на естествено осветление, вятър, ледообразуване и високи температури.

В настоящата статия се прави обзор на научните публикации относно въздействието на метеорологичните фактори върху пътната безопасност.

ВЪВЕДЕНИЕ

Пътно-транспортните произшествия са проблем със значими здравни, социални и икономически последици. По данни на Световната здравна организация (СЗО) в световен мащаб при ПТП ежегодно загиват повече от 1,35 млн. души, а ранените и получилите увреждания са десетки милиони. В общата структура на смъртността транспортният травматизъм се нарежда на осмо място, но за децата от 5 до 14 г. и за младото население между 15 и 29 г. транспортната травма е основна причина за смърт [1]. От пострадалите при катастрофи две трети са в трудоспособна възраст [2].

В България статистика за ПТП се води от 1951 г. и според нея средногодишно у нас загиват по 920 души, а броят на ранените е 5637. За последните 20 г. броят на загиналите се е повишил на средно 1106 души годишно, а този на ранените е скочил значително – до 8301 годишно. Близко 30% от тежко ранените остават инвалиди за цял живот. От общия брой на убитите 24% са деца, юноши и млади хора до 24-годишна възраст [3]. Неблагоприятно е и мястото на страната ни в статистиката за броя на загиналите при ПТП на 1 млн. жители, където България е на едно от челните места – според последният, Четвърти доклад на СЗО за пътната безопасност, страната ни е на второ място в Европа по смъртност на пътя за 2018 г. [1].

Освен жертви и ранени, ПТП причиняват и големи материални загуби. По данни на СЗО в резултат на пътно-транспортните произшествия националните икономики всяка година търпят загуби в размер над 3% от брутният вътрешен продукт [4].

Предвид големите човешки и материални загуби от ПТП, от особено значение е проучването на факторите, водещи до тях. Важно място сред тези фактори заема метеорологичното време. Въпросът за неговото влияние е обект на множество публикации в чужбина, докато в България такива почти липсват. Резултатите от тези проучвания могат да имат голяма приложимост в практиката с оглед превенцията на ПТП.

Метеорологично време и пътно-транспортни произшествия – преглед на литературата по проблема

Метеорологичната обстановка оказва значително влияние върху безопасността на автотранспорта и експлоатацията на автомобилните пътища. Времето влияе върху поведението на водача, работата на транспортното средство и състоянието на пътната настилка. При неблагоприятни метеорологични условия се повишава рискът от аварии, увеличава се времето на престоя на пътя и се намалява скоростта на транспортния поток. Метеорологичните условия в 50–80% от случаите се явяват една от основните или косвени причини, а в 15–20% от случаите и главна причина за пътно-транспортните произшествия (ПТП) [5]. По данни на Департамента по транспорт на САЩ [6], 20% от всички аварии и 17% от аварията с летален изход стават в сложна метеорологична обстановка, към която се отнася и валежът от дъжд [7].

Валежи и ПТП

Валежите от дъжд, сняг или град намаляват сцеплението на пътната настилка. Слойт вода върху водната повърхност често води до загуба на контакт с повърхността на пътя и плъзгане. Шансът за плъзгане зависи от пътната настилка, както и от скоростта на превозното средство и дебелината на грайферите на гумите [8, 9; цит. по 10]. От значение е и моментът на самия валеж. След продължителен сух период **ръмежът** може увеличи хлъзгавостта на пътя, при наличие върху него на мазни петна от масла или прах. Заедно с водата те образуват тънък филм върху повърхността на пътя и увеличават неговата хлъзгавост. Когато дъждът е по-силен, шансът за приплъзване намалява, тъй като валежът измива повърхността на настилката [9, 11]. За по-голям риск за ПТП при валеж от дъжд след по-продължителен сух период свидетелстват и Brodsky и Nakkert [12], чието изследване е проведено в Израел и САЩ.

Намалената видимост в периода на валежите също затруднява участниците в движението. Видимостта може да бъде под и около 50 м по време на силен дъжд или сняг, което създава условия, подобни на мъгла. Пръските вода от преминаващите с висока скорост автомобили също могат да бъдат значителна пречка за добрата видимост на другите шофьори [9]. Замъглените стъкла като резултат от високата влажност по време на дъжд също така намаляват видимостта [13]. Вечерно време

фаровете на насрещните автомобили се отразяват във водата на пътната настилка и често заслепяват водача [8].

Сравняването на абсолютния брой катастрофи в сухо и валежно време е затруднено поради факта, че често при валежи транспортният трафик е редуциран. Едно проучване върху връзката между метеорологичните елементи и автомобилния трафик в Мелбърн, Австралия за периода 1989-1996 г. показва, че валежите от дъжд са метеорологичният елемент, който корелира най-силно с трафика и той има най-силно влияние през зимата и пролетта, като трафикът намалява в дни с валеж. Налице е статистически значимо намаление от 1,35 и 2,11% в обема на трафика във валежни дни през зимата и пролетта. В изследването се взема под внимание и времето от денонощието (светла и тъмна част). Авторите откриват редукция на трафика с 1,86% през зимата и 2,16% през пролетта по време на дневните валежи от дъжд. Намалението през нощта е значимо през всички сезони, започвайки от 0,87% през зимата и стигайки до 2,91% през пролетта [14].

Друго проучване на влиянието на студеното време и **валежите от сняг** върху вариациите на дневния и почасов пътно-транспортен трафик показва, че при хората, които пътуват ежедневно, се отбелязва най-ниско намаление на трафика заради студеното време (до 14%), докато тези, които не пътуват редовно, при студено време ограничават пътуването най-много (до 31%). Влиянието на студа в извънпиковите часове (-10% до -15%) е като цяло по-високо, отколкото в пиковите (-6% до -10%) за натоварените пътища. При пътищата, изпалзвани предимно през вакантите, редукцията в пиковите часове е 30–58%, а в извънпиковите – от 18–30%. Ясна тенденция за намаление на обема на трафика заради снега се наблюдава за всички типове пътища [15].

Метеорологичните условия оказват влияние и върху избора на вид транспорт [16]. Във валежни периоди се извършват по-малко пътувания с транспортни средства, които са чувствителни на климатичните условия, като мотопед и велосипед. Това може да се види в статистиката на катастрофите: относителният дял на ПТП между автомобили и велосипеди е много по-малък, когато вали дъжд, сняг или е мъгливо, отколкото когато времето е сухо [8].

Метеорологичните условия детерминират условията на пътя, но същевременно и поведението на водачите [10]. Шофьорите се адаптират към променените метеорологични условия като намаляват скоростта и увеличават дистанцията между автомобилите. Въпреки тази компенсация, броят на ПТП е по-висок по време на валеж от дъжд [цит. по 8].

Едно австралийско изследване за въздействието на дъжда върху трафика в Мелбърн и околностите му установява, че след въвеждане на корекция за обема на трафика, се наблюдава средно увеличение на броя на катастрофите при дъжд в размер на 2,4%. През нощта при валежи от дъжд процентът на катастрофите дори се увеличава с 5,2% [14].

Palutikof [17] твърди, че валежите от дъжд са най-важният метеорологичен елемент, който влияе върху смъртните случаи от ПТП, а Sherretz & Farhar [18] откриват позитивна линейна връзка с ПТП и количеството паднал дъжд. Някои автори установяват, че при валежи от дъжд броят на ПТП нараства с 6% [19], 22% [20] и дори с 52% [21]. Satterthwaite [22] твърди, че в дъждовни дни ПТП се увеличават двойно, а Campbell [23] доказва, че произшествията върху мокра настилка са 2,2 пъти повече в сравнение със суха.

Канадско изследване на 15 000 случая на ПТП в Калгари и Едмънтън за периода 1979-1983 г. показва, че по време на валеж от дъжд броят на катастрофите нараства със 70%. Това нарастване е особено рязко в първите часове на валежите [24].

"Изненадващо, когато дъждът спре, веднага нивото на риска от ПТП се връща към нормалното, независимо от факта, че повече от една трета от катастрофите се случват по време на първия час след започването на валежа върху мокра пътна настилка." Това, според авторите, повдига въпроса каква част от риска, предизвикан от валежите, се дължи на триенето на пътя и каква на видимостта.

Според Haghghi-Talab [25] и Bertness [26] въздействието на валежа от дъжд е най-силно в урбанизирани територии, но тежестта на катастрофите е по-голяма в по-слабонаселени територии, където скоростта на превозните средства е по принцип по-висока. Нито единият, нито другият откриват връзка с интензитета на валежа. За разлика от тях, Sherretz & Farhar [27] и Jung и съавт. [28] намират по-висок риск от ПТП при силен валеж от дъжд.

Rooney [29] и de Freitas [30] изследват влиянието на *снеговалежите* върху пътната безопасност. И двамата стигат до заключението, че градският транспорт е най-засегнатият от снега сектор и всеки от тях предлага праг относно критичната дебелина на снежната покривка, отвъд който има най-много щети. Снеговалежите по време на часовете пик имат критично въздействие. Според Codling [21] инцидентите с наранявания са двойно повече в снежни дни, но Smith [20] установява, че увеличението при ПТП е само 2,2%. Други автори не постигат валидни резултати поради малкия брой на изследвани снежни дни.

Eisenberg и Warner [31] твърдят, че броят на катастрофите не е непременно по-висок при снеговалеж в сравнение със сухо време. От една страна, снегът прави шофирането по-опасно, като увеличава умората на водача и намалява видимостта. От друга страна, опитните шофьори обикновено карат по-бавно и внимателно в снежно време, а много хора избягват или отлагат пътувания, които не са належащи. Според авторите в дни със снеговалежи има по-малко ПТП със смъртни случаи в сравнение със сухите дни, но повече катастрофи с ранени и такива, свързани с материални щети. Първият снежен ден от годината по принцип е значително по-опасен в сравнение с останалите снежни дни по отношение на катастрофите, особено за възрастните шофьори.

Атмосферно налягане

Установено е, че честотата на пътно-транспортните произшествия се влияе от падащото атмосферно налягане [Roer, цитирано от 32]. Установената от Д. Габович и кол. пряка зависимост между пътно-транспортния травматизъм и неустойчивото състояние на времето потвърждава предположението на O. Harlfinger и G. Jendritsky за нарастване броя на транспортните произшествия при лабилни атмосферни процеси [цит. по 33].

Мартон [33] прави проучване в гр. София за периода 1976-1977 г., в който период са станали 3637 пътно-транспортни произшествия по вина на водача. Обект на анализ са само данните за претърпелите ПТП, станало по вина на водача. Атмосферното налягане е прието за индикатор за промяна на времето. Отделните случаи на произшествие са разгледани в съответствие с конкретното състояние на атмосферното налягане (p), изразено в милибари (мб) и регистрирано за всеки час от метеорологичната служба на територията на София. Авторът установява, че при променливо налягане честотата на произшествията е с 63% по-висока в сравнение с тази при постоянно налягане. При разглеждане на състоянията на понижаване и повишаване на налягането съотношението се запазва при незначителни отклонения. Според автора данните показват, че голямото натрупване на произшествията при промяна в налягането не може да се отнесе или предимно за сметка на понижаването

или на повишаването му. Честотата на произшествията зависи от интензивността на промяна – влиянието е по-силно изразено при рязко повишаване на налягането [33].

Температура на въздуха

Според някои проучвания опасността от катастрофи се увеличава с около 30 на сто при температура в купето от 37°C, в сравнение с нормалната температура от около 22°C. Установено е, че в коли с тъмен цвят температурата в купето може бързо да достигне и дори да надмине 50°C. Подобни жеги не само се отразяват негативно върху комфорта на водача, но и значително повишават риска от катастрофи [34].

Nofal и Saeed [32] изучават месечните вариации на ПТП в Риад за периода 1989-1993 г. по отношение на времето от денонощието, условията на осветеността и преобладаващите метеорологични условия. Те откриват, че общият брой на ПТП е значително по-висок, пряко корелиращ с увеличението на показателите на сухия и мокрия термометър. Най-много ПТП стават през летния сезон между 12 и 15 ч. Този период се характеризира с тежък трафик и ***интензивна слънчева светлина***, която може да доведе до ***заслепяване на водача***. Предполага се, че високите температури са важен фактор, водещ до увеличаване на стреса и намаляване способността за изпълнение на интелектуални задачи, както и такива, изискващи значително физическо усилие и моторни умения. Горещото време е характерно за Саудитска Арабия, където средни температури от около 34,4-34,7°C, с максимум от 40-42,7°C са обичайни за лятото. В такова време е установено увеличаване на сърдечната честота, задълбочаване на съществуващи патологични състояния като сърдечни заболявания и емфизема и загуба на зрителна острота. Авторите стигат до заключението, че продължителното излагане на горещина следва да бъде считано за рисков фактор за безопасността и здравето на водачите и като фактор, водещ до увеличаване на случаите на ПТП.

Изследователите откриват, че топлинните вълни във Франция имат силно влияние в посока на увеличение на броя на ПТП. Възможно обяснение за това е фактът, че водачите предпочитат да преместят планираните си пътувания в късните вечерни или ранните сутрешни часове. Освен това, горещите вълни нарушават съня на хората, което може да доведе до по-голяма умора във водачите на пътя [35].

Radun&Radun [36] цитират проучване, проведено във Финландия, според което ПТП, свързани със заспиване на водачите на волана, се случват по-често (абсолютно и относително) през летните месеци, особено в следобедните часове. Според тяхното проучване, при мъжете във всички възрастови групи (с изключение на 26-35-годишните) е налице забележимо абсолютно и относително увеличение на нещастните случаи, свързани със заспиване през лятото. Детайлен анализ на 44 случая през летните следобеди показва, че инцидентите със заспиване са свързани с неспецифични дейности през деня или нощта, предшествал инцидента. Резултатите са дискутирани във връзка с различните навици на каране и начина на живот през различните сезони от годината, включително качеството на съня.

Ниските температури на въздуха през зимата в съчетание с другите неблагоприятни метеорологични условия също крият риск. Според резултатите от изследване, проведено в Англия, „лошото време” през зимата и свързаният с него стрес изнервят шофьорите и водят до по-голяма умора. Неблагоприятните атмосферни условия засилват раздразнителността на водачите на моторни превозни средства към останалите участници в движението и провокират мрачно настроение. Според английските психолози, именно зимното нервно разстройство на шофьорите било причината за повишения брой катастрофи. Техните данни се основават на проучване сред 2200 души. Една трета от тях са признали, че зимните условия се отразяват на душевното им състояние и изпитват внезапни промени на настроението. Те ги обясняват с лошото време, умората и незадоволителното състояние на пътищата.

Според психолозите депресията и летаргията, типични да късите и тъмни зимни дни, могат да станат причина за катастрофи, защото забавят реакциите и увеличават раздразнителността [34].

По-високите температури увеличават честотата на инцидентите и това твърдение, установено от автора за пътищата на Великобритания, е потвърдено и на международно равнище. Изглежда, че броят на *часовете слънчево греене* също корелира позитивно с броя на ПТП, докато девиацията около средната дневна или месечна температура на въздуха също увеличава броя на ПТП [37]. Екстремните температури (ниски през зимата и високи през лятото) корелират позитивно с броя ПТП [38].

Проучване в Скандинавските страни доказва, че повечето *часове слънчево греене* имат благоприятен ефект върху очаквания брой на катастрофите [39]. Laaidi and Laaidi [35] докладват, че внезапните промени в *интензитета на слънчевата светлина*, достигаща земната повърхност, причиняват увеличение на броя на катастрофите. Вероятно водачите изпитват трудности при адаптацията, а заслепяващият ефект на слънцето води до увеличение на катастрофите.

Laaidi и Laaidi [35] забелязват, че катастрофите, които стават непосредствено преди *гръмотевични бури* са много повече, отколкото по време на самата буря. Веднага щом започне светкавичната и гръмотевична дейност, рискът от ПТП намалява.

Малко проучвания има по отношение въздействието на *вятъра* върху пътната безопасност. Едно изследване открива позитивна връзка между вариациите на вятъра и общия брой на ПТП. Предполага се, че вятърът може да окаже въздействие върху броя на ПТП, тъй като страничен вятър от 13 м/сек е достатъчен да причини значително отклонение в маршрута на стандартен автобус, а порив със скорост 20 м/сек може да преобърне превозното средство [40].

Changnon [41] обръща внимание, че наблюдаваните през последните десетилетия *климатични промени* също могат да имат отражение върху пътната безопасност. Според автора може да се предполага, че бъдещият климат с повече дъждовни дни през лятото, по-голямото количество валежи и повече бури, би довел до по-голям брой на катастрофите с превозни средства и повече фатални наранявания. Посушият климат на други места пък също не е компенсация, защото резултатите показват, че дъждовете след сухите периоди водят до по-голяма честота на ПТП и нараняванията.

Заклучение

От направения преглед на литературата се вижда, че метеорологичното време е съществен фактор за пътната безопасност. Метеорологичните условия трябва да се вземат предвид при изграждане на стратегии за пътна безопасност и вземане на предпажителни мерки, насочени към водачите и пешеходците в „лошо“ време, както и при вземане на мерки за техническо усъвършенстване на превозните средства и подобряване характеристиките на пътя.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] WHO. 2018. Global status report on road safety
- [2] Факти, Световен ден в памет на жертвите на пътя. 2013. Налично на: <https://fakti.bg/bulgaria/81720-svetoven-den-v-pamet-na-jertvite-na-pata>, достъп на 2019-07-03
- [3] Национална стратегия за подобряване безопасността на движението по пътищата на Република България за периода 2011 - 2020 г., 2011
- [4] WHO. 2015. Global status report on road safety
- [5] Справочная энциклопедия дорожника. 2004
- [6] <http://www.ops.fhwa.dot.gov>

- [7] Ширяева А. 2016. Метеорологические условия функционирования автотранспорта на территории Москвы и Московской области. Известия РАН, серия географическая, № 5, с. 99 – 106
- [8] Ellinghaus, D. Wetter und Autofahren. 1983. Eine Untersuchung über den Einfluss des Wetters auf das unfallgeschehen und die Verkehrssicherheit. Uniroyal Verkehrsuntersuchung, Heft 10. Gesellschaft für angewandte Sozialforschung und Planung, GmbH Köln.
- [9] Terpstra, J.M. 1995. Over slecht zicht, bewolking, windstoten en gladheid. Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, De Bilt.
- [10] Bijleveld F., T. Churchill. 2009. The influence of weather conditions on road safety. An assessment of the effect of precipitation and temperature. SWOV, Leidschendam
- [11] Eisenberg D. 2004. The mixed effects of precipitation on traffic crashes. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 36, nr. 4, p. 637-647.
- [12] Brodsky H., A. S. Hakkert. 1988. Risk of a road accident in rainy weather. *Accid Anal Prev.* Jun; 20(3):161-76.
- [13] Fokkema, H.J. 1987. Weersgesteldheid en verkeersveiligheid. Traffic Test in opdracht van Directie Verkeersveiligheid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Veenendaal
- [14] Keay K., I. Simmonds. 2005. The association of rainfall and other weather variables with road traffic volume in Melbourne, Australia. *Accident Analysis & Prevention* 37(1):109-24
- [15] Datla S., S. Sharma. 2008. Impact of cold and snow on temporal and spatial variations of highway traffic volumes. *Journal of Transport Geography*, Volume 16, Issue 5, Pages 358-372
- [16] Bos, J. 2001. In all kinds of weather; Road safety effects of periods of extreme weather (in Dutch). R-2001-23. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- [17] Palutikof J. 1991. Road accidents and the weather. In: Perry AH, Symons LJ (eds) *Highway meteorology*. E&FN SPON, London
- [18] Sherretz J., B. Farhar. 1978. An analysis of the relationship between rainfall and the occurrence of traffic accidents. *J Appl Meteorol.* 19:711-715
- [19] Brodsky H., A. Hakkert. 1988. Risk of a Road Accident in Rainy Weather. *Accident Analysis & Prevention*, 20, 161-176.
- [20] Smith, K. 1982. How seasonal and weather conditions influence road accidents in Glasgow. In: *Scottish Geographical Magazine*, vol. 98, p. 103-114.
- [21] Codling P. 1974. Weather and road accidents, In: J. Taylor (ed), *Climatic Resources and Economic Activity*, David and Charles Holdings, Newton Abbot, pp. 205-222
- [22] Satterthwaite S. 1976. An assessment of seasonal and weather effects on the frequency of road accidents in California, *Accident Analysis & Prevention*, Volume 8, Issue 2, Pages 87-96
- [23] Campbell M. 1971. The wet pavement accident problem: breaking through. *Traffic Q* 25:209-214
- [24] Andrey J., S. Yagar. 1993. A temporal analysis of rain-related crash risk. In: *Accident Analysis and Prevention*. vol. 25, nr. 4, p. 465-472.
- [25] Haghghi-Talab D. 1973. An investigation into the relationship between rainfall and road accident frequencies in two cities, *Accid. Anal. Prev.*, 5:343-349
- [26] Bertness J. 1980. Rain-related impacts on selected transportation activities and utility services in the Chicago area. *J. Appl. Meteorol.* 19:545-556
- [27] Sherretz J. A., B. Farhar. 1978. An analysis of the relationship between rainfall and the occurrence of traffic accidents. *J Appl Meteorol.* 19:711-715
- [28] Jung S, X Qin, D. Noyce. 2010. Rainfall effect on single-vehicle crash severities using polychotomous response models, *Accid Anal Prev*;42(1):213-24. Epub 2009 Aug 14.
- [29] Rooney J. 1967. The urban snow hazard in the United States, *Geogr Rev* 57:538-559
- [30] de Freitas C. 1975. Estimation of the disruptive impact of snowfalls in urban areas. *J Appl Meteorol* 14:1166-1173

- [31] Eisenberg D, K. Warner. 2005. Effects of snowfalls on motor vehicle collisions, injuries, and fatalities, *Am J Public Health*. 95(1):120-4.
- [32] Nofal FH, Saeed AA. 1997. Seasonal variation and weather effects on road traffic accidents in Riyadh city. *Public Health* 111(1):51–55.
- [33] Мартон Т., Зависимост между честотата на пътно—транспортните произшествия и атмосферното налягане като индикатор за промяната на метеорологичните фактори. 1981. *Транспортни медицински вестни*, бр. 3, стр. 30-36
- [34] Климатикът пази от катастрофи, 9 май 2005, в-к Труд
- [35] Laaidi, K. and M. Laaidi. 2002. *Météorologie et Sécurité Routière*. Via Secura, Vol. 56, pp. 22-24.
- [36] Radun I, J. Radun. 2006. Seasonal variation of falling asleep while driving: an examination of fatal road accidents. *Chronobiol Int* 23(5):1053–1064.
- [37] Brijs T., D. Karlis, G. Wets. 2008. Studying the effect of weather conditions on daily crash counts using a discrete time-series model. *Accid Anal Prev* 40(3):1180–1190.
- [38] Malyshkina N., F. Mannering, A. Tarko. 2009. Markov switching negative binomial models: an application to vehicle accident frequencies. *Accid Anal Prev* 41:217–226.
- [39] Fridstom L., A. Madslie. 1995. A States Preference Analysis of Wholesalers' Freight Choice, *Institute of Transport Economics*, Oslo, p. 35
- [40] Baker C, S. Reynolds. 1992. Wind-induced accidents of road vehicles, *Accident Analysis & Prevention* 24(6):559-75
- [41] Changnon S.A. 1996. Effects of summer precipitation on urban transportation, *Climatic Change* Volume 32, 481-494

THE EFFECT OF METEOROLOGICAL FACTOR ON ROAD TRAFFIC ACCIDENTS (A REVIEW)

Zornitsa Spasova

Z.Spasoova@ncpha.government.bg

*National Center of Public Health and Analyses
15 Acad. Ivan Geshov Blvd., Sofia, BULGARIA*

Key words: *road traffic accidents, road traffic traumatism, meteorological factor*

Abstract: *Road traffic traumatism is an enormous health, social and economical problem which is very actual for Bulgaria for the recent decades. The traffic traumatism is the eight main reason for death in developed countries; although for the young population under 29 years old the transport trauma is the main cause of death. That's why a research on the factors leading to road accidents is very important. The weather factor is important for road safety. The meteorological factor had been studied in many publications abroad, although in Bulgaria their number is limited. The results of such studies could be useful for preventing the traffic accidents.*

Meteorological conditions have a significant impact on the land transport safety and on the roads maintenance. Weather influences driver's behavior, vehicle performance, and the road conditions. Under adverse weather conditions, the risk of accidents increases considerably, as road downtime and congestion increase. It was found that the weather conditions in 50 to 80% of the cases were an active or indirect cause of catastrophes, and in 15-20% of cases - the main cause of the catastrophes. The strongest influence have rain, fog, natural light, wind, ice formation and high temperatures.

This article reviews the scientific publications on the impact of meteorological factors on road safety.